

---

## PEDAGOGÍA DE LA IMAGINACIÓN: DIÁLOGO DE IMAGINACIONES EN LA ENSEÑANZA DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

### *PEDAGOGY OF IMAGINATION: DIALOG OF IMAGINATIONS IN THE TEACHING OF MATHEMATICAL REASONING*

*Luis Mauricio Rodríguez-Salazar\* Guillermo Samuel Tovar-Sánchez\*\**

**Resumen:** ante la necesidad de diseñar nuevas estrategias para el desarrollo del razonamiento matemático, la epistemología de la imaginación se presenta como una opción actual al considerar como concepto fundamental el razonamiento simbólico-imaginativo en docentes y discentes. A través del método psico-sociogenético, el trabajo presenta algunas bases teóricas y epistemológicas que pueden servir a los docentes en la elaboración de nuevas estrategias de aprendizaje en su relación con los discentes. Los principales resultados que se ofrecen son la utilización del de lo que proponemos como diálogo de imaginaciones en el proceso enseñanza aprendizaje de la geometría en la educación básica y el razonamiento geométrico en la enseñanza de la medicina.

**Palabras clave:** Pedagogía de la imaginación, diálogo de imaginaciones, razonamiento matemático, razonamiento simbólico-imaginativo, método psico-sociogenético.

**Abstract:** given the need to design new strategies for the development of mathematical reasoning, the epistemology of the imagination is presented as a current option when considering as a fundamental concept the symbolic-imaginative reasoning in teachers and attendance. Through the psycho-sociogenic method, the work presents some theoretical and epistemological bases for the teachers in the development of new learning strategies with its attendance. The main results offered are the use of our proposal of dialog of imaginations on the teaching-learning process of geometry and geometric reasoning in the teaching of medicine.

**Key Words:** pedagogy of imagination, dialog of imaginations, mathematical reasoning, symbolic-imaginative reasoning, psycho-sociogenic method.

---

\* Doctor en Matemática Educativa (**CINVESTAV-IPN**), México. Posdoctorado en Representación Cognitiva del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la (**UNAM**), México. Docente-Investigador del Instituto Politécnico Nacional (**CIECAS-IPN**), México. E-mail: [luismauriciors@gmail.com](mailto:luismauriciors@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5472-4950>.

\*\* Licenciado en Psicología, Universidad Autónoma de Puebla, México. Maestro en Ciencias en Metodología de la Ciencia, **CIECAS-IPN**, México. Participante de proyecto SIP- 20195356 **CIECAS-IPN**, México. E-mail: [guillermo.sts@gmail.com](mailto:guillermo.sts@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0711-3257>.

## 1. Introducción

La epistemología de la imaginación fue propuesta hace más de una década por Rodríguez-Salazar [1], [2], basada en el enfoque de Piaget sin agotarse en ella, sino que va más allá en tanto propuesta post-piagetiana o piagetianismo del siglo XXI. Desde esta posición, la epistemología se entiende como una reflexión que emana de los propios científicos, es decir ya no como una especulación filosófica. Esto indica su autonomía como disciplina diferente de la filosofía de la ciencia.

Por su parte, el razonamiento matemático y la capacidad aparecen hoy como una capacidad previa para fortalecer la creatividad matemática en los niños [3], [4], [5]. Stolte, Kroesbergen y Van Luit, argumentan que la creatividad matemática "se opera comúnmente como pensamiento divergente" [4] compuesto por fluidez, flexibilidad y originalidad. Si bien la habilidad matemática es un necesario para la creatividad matemática, no es suficiente. Por lo tanto, se necesitan nuevas estrategias que vinculen ambos aspectos.

Al respecto, hay teorías post-piagetianas que podrían ayudar a una mejor comprensión de los procesos cognitivos en la creatividad matemática y el talento [6], [7], así como nuestra reciente propuesta post-piagetiana [8], [9]. De ese modo, es necesario abordar, desde un enfoque epistemológico actual, las bases teóricas para elaborar programas y estrategias de acción. En este sentido, la epistemología de la imaginación permite explorar nuevas formas teórico-pedagógicas enfatizando el componente simbólico, de donde surge la propuesta de una pedagogía de la imaginación.

Por lo tanto, el presente trabajo inicia abordando los aspectos fundamentales de la epistemología de la imaginación, para sentar las bases que permitirán esbozar la relación docente-discente como la entre el razonamiento simbólico-imaginativo y el matemático desde un diálogo de imaginaciones. Para ello se ofrecen algunos ejemplos, con el fin de configurar las bases teóricas sobre la enseñanza de los aspectos básicos de la geometría y su repercusión en el pensamiento geométrico en la enseñanza de la medicina, con énfasis especial en la medicina veterinaria. Finalmente, se presenta una breve reflexión a manera de conclusión abierta a la discusión.

## 2. ¿Qué es la epistemología de la imaginación?

La epistemología de la imaginación argumenta que el pensamiento simbólico es el vínculo que une las acciones operatorias con las acciones materiales: es la experiencia simbólico-imaginativa que permite la creación de realidades posibles sobre cómo resolver los problemas de la realidad tangible. Por lo tanto, el sujeto que observa el funcionamiento de algún artefacto (experiencia material) lo relaciona con su conocimiento y experiencia de fondo, creando imágenes o escenarios de realidades materialmente posibles (experiencia simbólica-imaginativa), para posteriormente diseñar algún producto que cumpla con una función generalizada (experiencia formal).

Esta propuesta de la epistemología de la imaginación se vincula con la idea kantiana de formas puras de comprensión, en donde la imaginación es un esquema libre de experiencia que, por un lado, se concibe como un pensamiento racional y, por otro, desempeña un papel mediador entre las intuiciones y los conceptos. [2].

En la misma línea kantiana, la imaginación, además de ser reproductiva, es también productiva en tanto facultad que sintetiza el conocimiento a priori. De esta manera, la imaginación no es una copia directa de la realidad, como tampoco producto de la fantasía o la especulación metafórica y filosófica de la realidad, sino el ápice del conocimiento que configura las posibles realidades en la cognición para ser devueltas a la realidad material en forma de solución.

Esta forma de entender la imaginación aún es limitada, por lo que la epistemología de la imaginación [1], [2] se remonta a las etapas de Piaget de la teoría del desarrollo psicógeno y los tres conjuntos de acciones que ilustran la relación sujeto-objeto, a saber: 1) materiales, que se refieren al acto del sujeto sobre los objetos de la realidad; 2) evocaciones, prolongaciones mentales de las acciones materiales que dan forma a la realidad; y, 3) operativa, organización de la realidad externa a través de representaciones formales.

La propuesta supone una noción extendida de experiencia para integrar la esfera simbólica en esta relación. Por lo tanto, sostiene *que los tres conjuntos de acciones coexisten en cada sujeto y continúan funcionando coordinados durante toda la vida, formando una estructura general de comportamiento cognitivo, es decir, una estructura cognitivo-conductual*, [1, p.164]. Esta nueva forma de relación se puede expresar en la siguiente figura:

$$\frac{MAO}{MAM} MAE \leftrightarrow \frac{A}{R} \leftrightarrow CIRP \frac{CIEF}{PIR}$$

**FIGURA 1.** Propuesta de Rodríguez-Salazar de la relación Sujeto-Objeto bajo la noción ampliada de experiencia. **Fuente:** Adaptación propia de la figura presentada en Rodríguez-Salazar [1, p.165]

En dicha figura, las abreviaturas MAO= Mecanismo de Acciones Operatorias; MAM= Mecanismos de Acciones Materiales; MAE= Mecanismos de Acciones Evocadas; A= Acciones; R= Realidad; CIRP= Configuraciones Imaginarias de Realidades Posibles; CIEF= Configuración en Imágenes de Estructuras Formales; PIR= Propiedades Intrínsecas de la Realidad.

Por lo tanto, la Figura 1 representa un modelo extendido de relación sujeto-objeto, donde los mecanismos de acción del sujeto impactan en la realidad material produciendo un conjunto de configuraciones cognitivas para estructurar formalmente la realidad. Así, cuando se presenta algún problema al sujeto, las configuraciones cognitivas producen algunas realidades posibles para resolverlo. Por lo tanto, esos escenarios imaginarios configuran los mecanismos de acción del sujeto para probarlos en la realidad para reestructurar la realidad. Esto produce un nuevo conjunto de configuraciones cognitivas y este proceso continúa.

Sin embargo, las acciones evocadas tienen un valor epistemológico especial que consiste en *crear las configuraciones imaginarias de realidades materialmente posibles*, [1, p.167]. Por lo tanto, se interpreta en este trabajo que la imaginación es el vínculo entre la realidad material y la realidad formal, pero también entre las esferas mental y social. Dicho de otra manera, el sujeto individual llega al mundo social mediante el paso de lo material a lo formal. Por lo tanto, a través de estas configuraciones mentales, el sujeto organiza formalmente la realidad material, lo cual es obvio en la matemática, pero en cuanto a la realidad socialmente aceptada, implica que la subjetividad se objetiva a través de dicha organización. Se observa así que la epistemología de la imaginación ofrece un modelo para comprender la realidad social a través de las acciones con las que el sujeto estructura formalmente su realidad.

Rodríguez-Salazar [2, p.89] argumenta que este proceso de estructuración es *llevado al campo social y en el marco de la epistemología genética, Piaget establece un paralelismo entre las estructuras de inteligencia práctica y las operaciones formales, con las estructuras de los grupos sociales*. Así, Rodríguez-Salazar y Rosas-Colín [10] también sostienen desde una posición post-piagetiana que la forma y la función del pensamiento son de naturaleza social, mientras que el contenido del pensamiento es individual. En este trabajo, se argumenta que, aunque el factor social no es unideterminante para la estructura y función del pensamiento, adquiere un carácter co-evolutivo con el valor cognitivo que tienen las estructuras imaginativas de símbolos, así como su intermediario.

## V CONGRESO IBEROAMERICANO DE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA 2019

### 3. El pensamiento simbólico y la Matemática

Según Piaget, la explicación psicogenética oscila entre las esferas fisiológica y lógica, que consiste en explicar cómo es posible y de qué manera se lleva a cabo la estructuración de las etapas operatorias. Lo que significa que este tipo de explicación se basa en conocer el proceso evolutivo cognitivo del sujeto en la superación de las etapas iniciales a terminales.

Piaget [11] propone dos etapas generales de desarrollo cognitivo. El primero es el sensorial-motor, donde las estructuras se basan en la satisfacción de las necesidades. El segundo es el operativo, que se compone de tres momentos: 1) preoperatorio [aunque esto se considera más como un vínculo entre la primera y la segunda etapa], que consiste en la adquisición del lenguaje y en las primeras configuraciones de acciones intencionales sin conformar un todo estructurado. 2) Operaciones concretas, donde el sujeto establece la relación directa con el entorno y regula esta relación en base a esquemas mentales de acción. Y, 3) operaciones formales, donde el sujeto puede lograr la abstracción de la realidad desarrollando un pensamiento hipotético-deductivo.

En consecuencia, el hecho psicológico consta de tres aspectos inseparables: 1) estructura de comportamiento (aspecto normativo-cognitivo); 2) economía o energía (aspecto afectivo [valores]); y 3) sistemas de símbolos (significantes de las estructuras operatorias). Por lo tanto, se observa que el hecho psicológico puede estudiarse desde los aspectos estructurantes de la realidad, lo que lleva a determinar cuáles son los valores del sujeto; significa cuáles son esas cosas que causan placer o

desagrado y las observa más tarde con sus estructuras y valora los significados que el sujeto asigna a los objetos.

En ese sentido, Piaget [12] en sus lecciones de “*La psychologie de l’intelligence*” publicados en 1947 sostiene que existe mucho trabajo por hacer *entre la inteligencia preverbal y el pensamiento operatorio para que se constituyan los agrupamientos reflexivos y, si hay continuidad funcional entre los extremos, es indispensable construir una serie de estructuras intermedias en niveles múltiples y heterogéneos*, [12, p. 156].

Derivado de la función semiótica [13], (p. 64) que aparece al final de la etapa sensorial-motora, el sujeto configura un conjunto de operaciones que se dividen en dos tipos de instrumentos: el símbolo y el signo. Piaget [12] (pp. 160-161) establece que todo tipo de actividad motora o cognitiva es simbólica en la medida en que consiste en relacionar un significante con una realidad significada, mientras que el signo consiste en convenciones arbitrarias sobre la realidad; es decir, los signos, como unidad conceptual, son sociales mientras que el símbolo es individual. Sin embargo, cualquier símbolo puede ser colectivo ya que se socializa con un grupo, por lo que está configurado como mitad símbolo y mitad signo. De esa manera, el lenguaje matemático corresponde a los signos, mientras que el razonamiento matemático constituye una especie de configuraciones simbólicas colectivas.

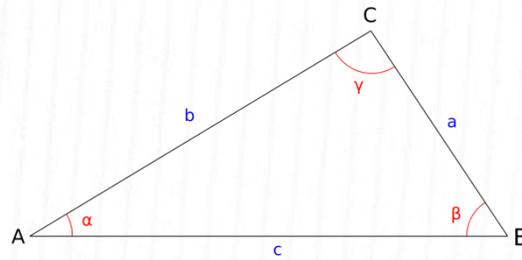
#### V CONGRESO IBEROAMERICANO DE HISTORIA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA 2019

#### 4. Diálogo de imaginación docente-discente en el razonamiento geométrico

De acuerdo con la propuesta psicogenética de Piaget, la cual retoma la epistemología de la imaginación, antes del lenguaje hablado el sujeto adquiere construye un lenguaje simbólico, en el que los esquemas de acciones materiales comienzan a convertirse esquemas de acciones que evocan situaciones ausentes dando origen a los esquemas simbólicos. Estos esquemas aparecen en un juego de imaginaciones que contribuyen a la comprensión de los signos a través de este lenguaje simbólico que puede definirse como una función simbólica general, base de nuestra propuesta de diálogo de imaginaciones.

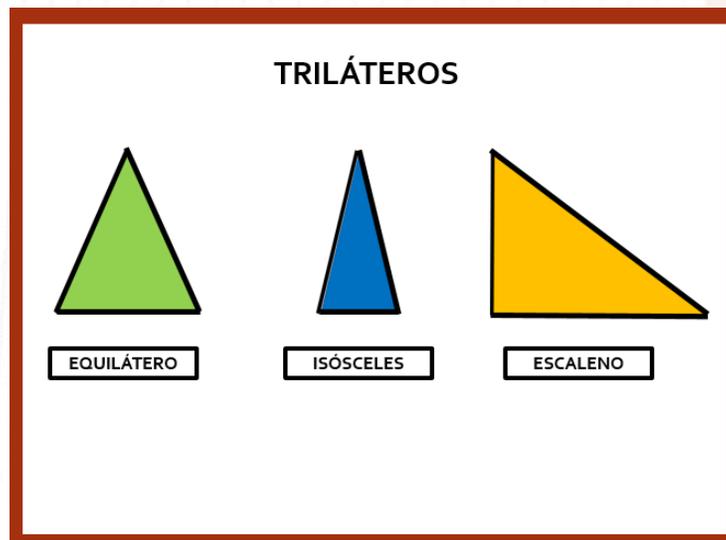
Esta propuesta se materializa con el caso del triángulo, que es una figura geométrica de tres ángulos, cuando en realidad estamos hablando de un trilátero, que es una figura geométrica de tres lados, que desde el punto de vista conceptual, nos lleva a una configuración imaginaria distinta, como se puede observar en la figura 2. Los tres lados, por lo que sería un trilátero, se representan con las letras a, b, c, mientras que los ángulos, por lo que entonces sería un triángulo, están representados por las letras griegas  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , en donde A, B, C corresponden a los vértices. Estaríamos hablando entonces de un triángulo y un trilátero integrados en el mismo polígono.





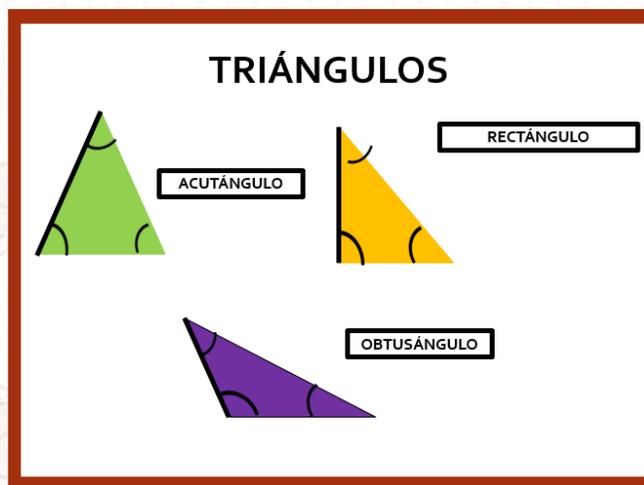
**Figura 2.** En geometría, un ángulo interior o ángulo interno es un ángulo formado por dos lados de un polígono que comparten un vértice común, contenido dentro del polígono. Un polígono simple tiene sólo un ángulo interno por cada vértice. En la figura, A, B y C son los vértices del triángulo, mientras que a, b y c son los lados del triángulo, mientras que los ángulos están representados por las letras griegas ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) alpha, beta, gamma. **Fuente:** Fundación Wikimedia Inc. [12].

No obstante, su definición de diccionario es *Figura geométrica de tres lados y tres ángulos*, que desde nuestra propuesta el gran problema de la educación es que se enseñan definiciones rígidas y no conceptos moldeables que permiten llegar de mejor manera a su comprensión. Su concepción como figura de tres lados, triláteros, pueden ser, de acuerdo con la forma de sus lados: equilátero (sus tres lados iguales); isósceles (dos lados iguales y uno desigual) y escaleno, como el de la figura 3, pero con una variabilidad de acuerdo con los ángulos que lo forman.



**Figura 3.** Triláteros equilátero, isósceles y escaleno. **Fuente:** elaboración propia.

Esto nos lleva a su conceptualización como de triángulo, que varía de acuerdo con la forma de sus ángulos en: rectángulo, también llamado ortogonio (uno de sus ángulos es recto:  $90^\circ$ ); obtusángulo en el que uno de sus ángulos es obtuso (mayor que uno recto pero menor que uno llano: más de  $90^\circ$  y menos de  $180^\circ$ ) y acutángulo, el que sus tres ángulos son agudos (miden menos de  $90^\circ$ ), como el de la figura 4, como acabamos de señalar.



**Figura 4.** Triángulos acutángulo, rectángulo y obtusángulo. **Fuente:** elaboración propia.

La primera impresión es que esto en lugar de ayudar complica su comprensión. Sin embargo, desde nuestra propuesta epistemológica llevada a la enseñanza de la ciencia, nos lleva a romper con la educación memorística y visual, por lo que no presentamos figuras ni pedimos que lo memoricen, que se sitúen en una educación conceptual, en donde las imágenes mentales las construye el sujeto a través de los conceptos, a lo que llamamos configuraciones imaginarias de realidades posibles. Esta disertación, que no es una digresión, se hizo para exponer algo más cercano a lo que venimos presentando, el cuadrilátero, que de manera general puede ser definido como una figura de cuatro lados, que si los lados son paralelos dos a dos, se trata de un paralelogramo cuadrilátero equilátero y si sus ángulos son rectos, sería entonces un paralelogramo cuadrángulo rectángulo equilátero (figura 5).

En cambio, el rectángulo que conocemos, como si ese fuera su nombre, sería un paralelogramo cuadrángulo rectángulo isósceles, ya que sólo dos de sus lados son iguales, aunque sí paralelos dos a dos (figura 5).

De ese modo, el pensamiento simbólico ayuda a la conceptualización de los objetos, a su estructuración cognitiva para contrastar con los objetos de la realidad. Por consiguiente, el proceso enseñanza-aprendizaje en el aula se da desde un lenguaje simbólico que permitan la conceptualización y no sólo sus definiciones por medio de lo que proponemos como un diálogo de imaginaciones en la enseñanza de los conceptos básicos de la geometría.



**Figura 5.** Paralelogramos equilátero e isoscélico. **Fuente:** elaboración propia.

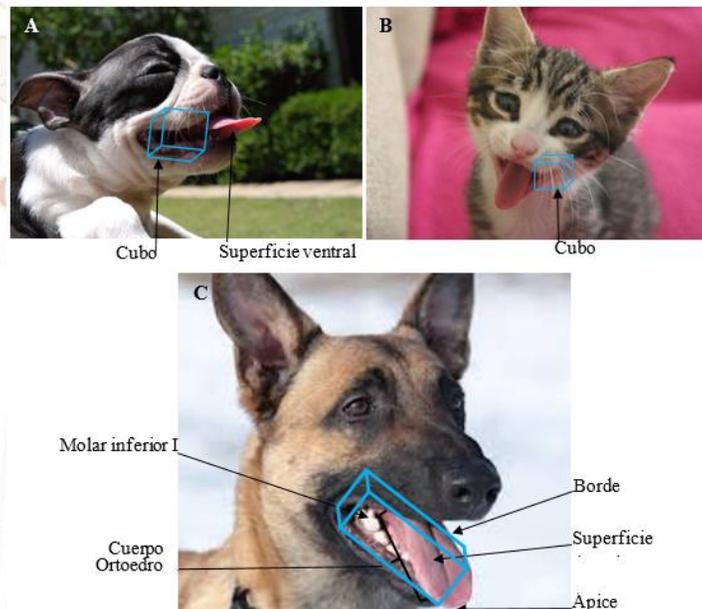
Lo anterior se puede trasladar como generalización y grado de abstracción realizada de la geometría como pensamiento geométrico en la enseñanza de la anatomía veterinaria como se propuso en un trabajo reciente [14]. De ese modo, se puede decir que la cavidad oral en los gatos, para su descripción anatómica, puede ser considerada como un cubo por su poca profundidad (Figura 6 B). En cambio, en el caso del perro, esto depende de la raza, como en el caso de los Pug (Figura 6A) que los huesos de la cara se desarrollan poco quedando el rostro con menor longitud que el cráneo y técnicamente se les identifican a esas razas como perros braquicéfalos, en los que también la cavidad oral es como un cubo.

En el caso del Pastor Alemán (Figura 6C), los huesos de la cara tienen mayor desarrollo y se extienden dando mayor longitud a la cara que la del cráneo. Por la forma de la cara de estas razas de perros se identifican como dolicocéfalos, en este caso la cavidad oral es más bien un ortoedro: un paralelepípedo ortogonal, también llamados paralelepípedo rectangular, que es una figura tridimensional en forma de caja, en donde la dimensión que predomina es la longitud (Figura 6C). En cambio, el cubo es un caso especial de ortoedro, en el que sus seis caras son cuadrados iguales, no predomina ninguna dimensión (Figuras 6A, 6B).

Una vez descrita su ubicación espacial de la lengua al interior de la cavidad oral, pasaremos a la descripción anatómica de este órgano, en donde el pensamiento geométrico nos ayuda a describirla como un cuerpo tridimensional, por lo que su forma presenta una longitud, anchura y altura o espesor. Se puede decir entonces que la lengua está formada por tres partes denominadas raíz, cuerpo y ápice. La raíz forma el extremo caudal que se funde con la musculatura extrínseca y se continúa con la faringe en la parte más profunda de la cavidad oral en su límite caudal. El cuerpo forma la parte media y se ubica entre las piezas dentales premolares y molares de ambos lados al

estar cerrada la boca y el ápice forma el extremo rostral libre que tiene forma de espátula o de punta (Figura 6C).

El ejemplo que manejamos fue la cavidad oral, que en los perros dolicocefalos (cara alargada) tiene forma de ortoedro alargado, o en los braquicefalos (cara corta) que tiene forma de cubo. Ambas figuras tienen seis lados, por lo que en anatomía se estudian los límites de esos seis lados, como se describió en cavidad oral (Figura 6). Como se sabe, los tres ejes X, Y, Z, son producto del razonamiento formal, para poder trabajar en esas tres dimensiones, no sólo en anatomía e histología, sino también para representar la ubicación espacial de cualquier cuerpo en un espacio determinado. Son configuraciones imaginarias, desde la propuesta de la epistemología de la imaginación, que en geometría los tres ejes son tres líneas imaginarias que se cortan perpendicularmente en un punto denominado origen.



**Figura 6.** Lengua parcialmente fuera de la cavidad oral de perro y gato. Con el pensamiento geométrico de la anatomía, la cavidad oral recuerda la forma de un cubo como en los perros braquicefalos (A) que tienen la cara más corta que el cráneo o en los gatos (B) pero en los perros dolicocefalos que tienen la cara más larga que el cráneo, es de forma ortoédrica (C) o sea como una caja alargada. En las tres imágenes la lengua está expuesta parcialmente fuera de la cavidad oral. La parte más profunda, la raíz, no se alcanza apreciar, así como la superficie ventral por su ubicación en B y C. Al cerrar la boca los animales, la lengua queda dentro de la cavidad oral y no se puede ver por lo cual se debe generar la configuración imaginaria de la lengua en la mente del docente y del

discente. Fuente: MR. Oliver González, CG. García Tovar, CI, Soto Zárate, G. Garrido Fariña y LM. Rodríguez Salazar, [14].

Las posiciones se calculan midiendo la posición lateral, la altura y la profundidad para nuestra ubicación espacial. Así tenemos que el eje X va de izquierda a derecha, el eje Y de abajo arriba y el eje Z de atrás a delante. Aplicando esto en lengua, el eje X sería lo ancho, de borde a borde, el eje Y sería el espesor, de superficie ventral a dorsal el eje Z la longitud, del ápice a la raíz [15], citado en [14].

Una vez descrito este ejemplo, se puede inferir la propuesta de este trabajo, esta se resume en que desde el nivel básico, la educación debería de partir del aforismo del pórtico por el que se accedía al templo de Apolo en Delfos: conócete a ti mismo. Para el caso de la anatomía, no se debe enseñar en el nivel básico como si se tratara de algo externo y hasta ajeno al niño, sino como un proceso de irse conociendo a sí mismo, aumentando en el nivel de profundidad en los niveles subsecuentes, lo cual conlleva el aumento en el nivel de abstracción.

## 5. Reflexión final a manera de conclusión

La epistemología de la imaginación propuesta por el primer autor, postula que al generar configuraciones imaginarias de realidades posibles en la mente de un sujeto, diseña sus estrategias experimentales y selecciona o crea los instrumentos necesarios para reproducir los fenómenos artificialmente, y así llevar la configuración imaginaria de la realidad a modelos elaborados como razonamiento formal. Ahí se refleja la triada de acciones cognitivas: las acciones simbólico-imaginativas, acciones prácticas y acciones formales. Si en los procesos de investigación se configuran realidades posibles, se desarrollan metodologías para representar esas configuraciones para llevar la imaginación a la realidad.

Por tanto, se puede argumentar que con la coordinación y comunicación de las esferas que conforman la tríada cognitiva y con los mecanismos de acción (figura 1), se pueden desarrollar esquemas y estructuras fortalecidos en el niño, también extendiendo la experiencia hacia lo simbólico, para lograr la formalización de dichas imágenes en signos matemáticos. Si la práctica del maestro toma en consideración que el desarrollo del pensamiento simbólico ocurre a través del desarrollo de estructuras sensorio-motoras configuradas en imágenes que luego se llevan a formas de acciones evocadas, se pueden organizar estrategias que fortalezcan estas asimilaciones considerando el desarrollo evolutivo de la inteligencia en el niño. La afirmación anterior podría ser el principio de enseñanza del razonamiento matemático y la creatividad. Esta propuesta alienta al juego de la construcción a superar la inhibición en el razonamiento matemático, utilizando lo simbólico como un vínculo entre, no solo la creatividad y la capacidad matemática [4], sino también las esferas social y cognitiva.

De ese modo, se sostiene que el caso de la geometría en la educación básica, no debería ser enseñada como figuras geométricas con nombres propios, sino como el diálogo de imaginaciones para crear

imágenes a partir de los conceptos, en donde el alumno forma la imagen mental de la figura y la expresa en la realidad, o bien, la identifica cuando se la muestran. De esta manera, la educación tradicional de la geometría por visualización, busca enseñar las definiciones a partir de las imágenes y no la construcción de imágenes a partir de los conceptos, por lo que es necesario reforzar y abordar desde este enfoque el proceso de enseñanza aprendizaje haciendo énfasis en los aspectos simbólicos del concepto.

Así el diálogo de imaginaciones corresponde con indagar sobre las maneras en las que los sujetos configuran imágenes sobre la realidad, cómo las configuran, lo que permitiría contestar cómo los niños resuelven problemas. El caso del rectángulo nos muestra un claro ejemplo de esto, pues cuando se enseña la definición nominalista (el nombre de las cosas) de rectángulo, inmediatamente el sujeto configura en su mente la imagen de un cuadrilátero isoscélico, sin que aquel tenga claro el concepto dirigiéndolo hacia una confusión conceptual considerada obstáculo epistemológico. En cambio, si se enseña al sujeto a comprender los conceptos y así poder configurar en su mente las imágenes que corresponden con el concepto, puede desencadenar la configuración geométrica correcta. Así, el docente, para enseñar la geometría, puede empezar por conceptualizar lo trilateros, luego los triángulos y finalmente la combinación de estos para su resultado en un paralelogramo con  $x$  ángulos de  $x$  tipo y  $x$  lados, como se muestra en las figuras 3, 4 y 5.

En cuanto al pensamiento geométrico aplicado a la anatomía, no se restringen a la ubicación espacial de los órganos en sus cavidades, sino que ayuda a la mejor ubicación espacial del sujeto en el entorno, que junto con la categoría de tiempo, es una de las grandes categorías kantianas. Por tanto, en la educación básica, la geometría no debería ser enseñada como figuras geométricas con nombres propios, sino como la configuración imaginaria a partir de los conceptos, en donde el alumno forma la imagen mental de la figura y la expresa en la realidad, o bien, la identifica cuando se la muestran.

En resumen, el trabajo tiene el objetivo de contribuir en la modificación de los procesos de enseñanza-aprendizaje desde el diálogo de imaginaciones entre docentes y discentes. No obstante, hay mucho todavía por hacer en el campo simbólico del desarrollo cognitivo de los seres humanos. Por tanto, la sistematización teórica del razonamiento matemático desde el diálogo de imaginaciones puede ser un primer paso para avanzar hacia otras dimensiones del razonamiento. De esa forma, este trabajo presenta uno de los argumentos propuestos por nuestro grupo de investigación Novo Cimento, cuyo objetivo es proponer una alternativa epistemológica en el estudio del conocimiento y sus mecanismos en el tema y su relación con el entorno. Por lo tanto, es el esfuerzo colectivo el que desarrolla las ideas de una epistemología que toma una posición desde la reflexión científica para ubicarse al este del paradigma tradicional y enfrentar los desafíos del siglo XXI [17].

### **Reconocimientos**

Los autores dan reconocimiento al apoyo a los Proyectos **SIP** 20195356 del Instituto Politécnico Nacional, México y **PAPIIT IN** 400319 de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.

## Referencias

- [1] L. M. Rodríguez-Salazar “*Epistemología de la imaginación.*” El trabajo experimental de Ørsted. México: Corinter. 2015
- [2] L. M. Rodríguez-Salazar “*La imaginación en Kant y la epistemología de la imaginación.*” En Monroy-Nasr & Rodríguez-Salazar (Editores), “Imaginación y conocimiento de Descartes a Freud.” México: Corinter, 2016, 75-96
- [3] P. S. Huang, S.L. Peng, H.C. Chen, L.C. Tseng & L.C. Hsu, “*The relative influence of domain knowledge and domain-general divergent thinking on scientific creativity and mathematical creativity.*” Thinking Skills and Creativity. 2017 <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2017.06.001>
- [4] M. Stolte, E. H. Kroesbergen & J. E. H. Van-Luit, “*Inhibition, friend or foe? Cognitive inhibition as a moderator between mathematical ability and mathematical creativity in primary school students.*” Personality and Individual Differences, 2018 <https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.08.024>
- [5] E. M. Schoevers, P. M. Leseman, E. M. Slot, A. Bakker, R. Keijzer & E. H. Kroesbergen, “*Promoting pupils’ creative thinking in primary school mathematics: A case study.*” Thinking Skills and Creativity. 2019 <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.02.003>
- [6] F. Guénolé, M. Speranza, J. Louis, P. Fournieret, O. Revol & J. M. Baleyte, “Wechsler profiles in referred children with intellectual giftedness: Associations with trait anxiety, emotional dysregulation, and heterogeneity of Piaget-like reasoning processes.” European journal of paediatric neurology 19, 402-410 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpn.2015.03.006>
- [7] N. Kivkovich, “*A tool for solving geometric problems using mediated mathematical discourse (for teachers and pupils)*” Procedia - Social and Behavioral Sciences 209, 519 – 525 2015 doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.282.
- [8] L. M. Rodríguez-Salazar & G. S. Tovar-Sánchez, “*What is epistemology of the imagination? Theory-epistemological bases to mathematical reasoning*”. In Marianne Nolte (Editor) Including the Highly Gifted and Creative Students – Current Ideas and Future Directions. Proceedings of the 11th International Conference on Mathematical Creativity and Giftedness (MCG 11), 22.08.2019 – 24.08.2019, Universität Hamburg, Germany, 2019 pp. 79-85
- [9] L. M. Rodríguez-Salazar, C. P. Rosas-Colín & R. D. Martínez-García, “*Pedagogy of imagination: epistemological foundations to develop mathematical thinking in preschool students*”. In Marianne Nolte (Editor) Including the Highly Gifted and Creative Students – Current Ideas and Future Directions. Proceedings of the 11th International Conference on Mathematical Creativity and Giftedness (MCG 11), 22.08.2019 – 24.08.2019, Universität Hamburg, Germany, 2019 pp. 311-318

- [10] L. M. Rodríguez-Salazar & Rosas-Colín, "Bases teórico-metodológicas de una epistemología de la imaginación: ¿por qué Piaget?" En Rodríguez-Salazar, Quintero-Zazueta & Hernández-Ulloa (coord.) "Razonamiento Matemático Epistemología de la Imaginación (Re)pensando el papel de la epistemología en la Matemática Educativa." Barcelona, España: Gedisa Cinvestav-IPN. 2011, pp. 33-92.
- [11] J. Piaget, "Introducción a la epistemología genética. 3. El pensamiento biológico, psicológico y sociológico." México: Paidós Psicología Evolutiva. 1950/1994.
- [12] J. Piaget, "La psicología de la inteligencia. Lecciones en el collegè de france." Argentina: Siglo veintiuno editores. 1947/2013.
- [11] J. Piaget. B. Inhelder, "Psicología del niño." Madrid: Editoriales Morata S.L. 1969/2000.
- [12] Fundación Wikimedia Inc. (2017). Ángulo interior. Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81ngulo\\_interior](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81ngulo_interior) Recuperado el 8 de octubre de 2017.
- [13] S. Trifu, A. Trifu & I. Trifu, "Psychic functions and processes with princeps role in learning." Procedia - Social and Behavioral Sciences 217, 421 - 429, 2016 doi: 10.1016/j.sbspro.2016.02.003.
- [14] MR. Oliver González, CG. García Tovar, CI, Soto Zárate, G. Garrido Fariña y LM. Rodríguez Salazar, "Epistemología de la imaginación: el pensamiento geométrico en la enseñanza de la anatomía y la histología", Lat. Am. J. Sci. Educ. 4, 22061 (2017).
- [15] A. Viarouge, O. Houdé & G. Borsta, "The progressive 6-year-old conserver: Numerical saliency and sensitivity as core mechanisms of numerical abstraction in a Piaget-like estimation task." Cognition 190, 137-142, 2019 <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.05.005>
- [16] D. Garrosa-Sastre, "El concepto de dimensión. Los ejes XYZ." 1998 <https://www.infor.uva.es/~descuder/proyectos/animacion/Ejes.htm>. Recuperado el 5 de oct 2017
- [17] L. M. Rodríguez-Salazar & F. Díaz-Barriga, "Al este del paradigma: Miradas alternativas en la enseñanza de la epistemología." México: Gedisa, 2018

